

5

10 Titel

Anordnung zur Beleuchtung von Objekten mit Licht unterschiedlicher Wellenlänge

Gebiet der Erfindung

15 Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Beleuchtung von Objekten mit Licht unterschiedlicher Wellenlänge bei Mikroskopen, automatischen Mikroskopen und Geräten für fluorenszenzmikroskopische Anwendungen, z.B. bei Auslesegeräten für Titerplatten und Biochip-Readern.

20

Stand der Technik

Bei der Weitfeld-Fluoreszenzmikroskopie werden in üblicher Weise Halogen- oder Bogenlampen als Weißlichtquellen verwendet, um in Kombination mit spektralen Filtern für die Beobachtung oder Messung elektromagnetische Strahlung geeigneter
25 Wellenlänge auf ein zu untersuchendes Objekt oder auf eine zu untersuchende Probe zu bringen. Derartige Weißlichtquellen besitzen jedoch eine geringe Lebensdauer, so daß ein häufiger Wechsel der Lichtquelle vorgenommen werden muß. Bei diesen Lichtquellen ist auch eine starke Wärmeentwicklung zu verzeichnen, die sich ungünstig auf die Beobachtungen und Messungen auswirken kann. Weiterhin müssen in hohem Maße bei den Lichtquellen nicht genutzte Spektralanteile in irgendeiner Weise unterdrückt werden. Ein weiterer Nachteil dieser Lichtquellen besteht darin, daß ein rasches Ein- und Ausschalten nicht möglich ist, da diese Lichtquellen zum Nachglimmen neigen.

35 Es sind LEDs mit einer für die Weitfeld-Fluoreszenzmikroskopie ausreichenden Lichtausgangsleistung von mehr als 100 mW bekannt und verfügbar. Dabei handelt

- 2 -

es sich überwiegend um farbige LEDs mit einer spektralen Halbwertbreite von etwa 20 bis 50 nm. So gibt es auch Weißlicht-LEDs, die jedoch spektrale Maxima im blauen und grünen Bereich des Spektrums aufweisen. Die Ausgangsleistungen farbiger LEDs sind vergleichbar mit der Lichtleistung, die eine Halogen- oder Bogenlampe nach einer spektralen Filterung auf ca. 20 bis 60 nm Bandbreite des Anregungslichtes aufweist.

Für visuelle Beleuchtungszwecke in der Mikroskopie ist es Stand der Technik, drei oder mehr LEDs unterschiedlicher Wellenlänge (RGB-Lichtquellen) zu überlagern, um weißes Licht, z.B. für Projektionszwecke, zu erhalten.

In der DE 100 17 823 A1 ist eine mikroskopische Beleuchtungsvorrichtung mit einer als Leuchtdiodenanordnung ausgebildeten Lichtquelle beschrieben. Diese Diodenanordnung kann aus Weißlichtdioden oder auch Infrarot-Leuchtdioden bestehen und so ausgebildet sein, daß verschiedene Beleuchtungsarten, wie Auflicht-, Durchlicht- oder kombinierte Beleuchtung der zu untersuchenden Objekte, realisiert werden können. Es kann auch eine "schiefe" Beleuchtung des Objektes erzielt werden.

Nachteil dieser Beleuchtungseinrichtung ist es, daß ein Einschalten und Einbringen verschiedener LEDs in den Beleuchtungsstrahlengang des Mikroskops nicht vorgesehen ist.

Beschreibung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Lichtquellenanordnung, insbesondere für Fluoreszenzmikroskope, zu schaffen, die es gestattet, rasch und präzise LED-Strahlungsquellen, welche Licht gleicher und/oder unterschiedlicher Wellenlänge aussenden, nacheinander im Beleuchtungsstrahlengang eines Mikroskops zu positionieren.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer gemäß dem Oberbegriff ausgeführten Anordnung mit den kennzeichnenden Mitteln des ersten Anspruchs gelöst. In den Unteransprüchen sind weitere Ausgestaltungen und Einzelheiten der Erfindung offenbart. Dabei ist die Aufnahmevorrichtung vorteilhaft als ein um die Achse drehbarer Drehteller, an dem die Halterungen vorgesehen sind, ausgebildet.

- 3 -

Gemäß einer ersten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung ist es vorteilhaft, wenn die Halterungen so ausgebildet und an der Aufnahmevorrichtung angeordnet sind und auf der Aufnahmevorrichtung angebracht sind, daß die Hauptabstrahlrichtung der darauf angeordneten mindestens einen LED parallel zur Drehachse verläuft.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Anordnung kann es auch von Vorteil sein, daß die Halterungen der Aufnahmevorrichtung so ausgebildet und an der Aufnahmevorrichtung angeordnet sind, daß die Abstrahlrichtung der darauf angeordneten mindestens einen LED radial zur Drehachse verläuft.

Um die von den LEDs erzeugte Strahlung zu bündeln oder zu richten und/oder diese zu homogenisieren, sind in Licht-richtung hinter dem Lichtaustrittsfenster des Gehäuses eine Kollimatoroptik und/oder ein an sich auf dem Gebiet bekannter Strahlungshomogenisator im Gerätegehäuse vorgesehen.

Um Lücken im Spektrum des Lichtes mit abzudecken, die nicht von einfarbigen LEDs abgedeckt werden, ist es weiterhin vorteilhaft, wenn mindestens eine der LEDs eine weißes Licht aussendende LED (Weißlicht-LED) ist.

Damit die verwendeten LED mit einem höheren Strom betrieben werden können und damit eine höhere Lichtausbeute erreicht werden kann, ist zwischen der Halterung der Aufnahmevorrichtung und der jeweiligen darauf angeordneten LED ein Peltier-Kühlelement zur Kühlung der LED vorgesehen.

Für gewisse Anwendungen kann es auch von Vorteil sein, daß auf mindestens einer Halterung der Aufnahmevorrichtung eine Halogenlichtquelle oder andere Lichtquelle, z.B. ein Diodenlaser, angeordnet ist.

Das Gehäuse der Anordnung ist vorteilhaft am Gerätegehäuse abnehmbar befestigt. Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Gehäuse justierbar, z.B. mit Hilfe eines Schnellwechselringes in Form einer Ringschwalbe, am Gerätegehäuse angeordnet ist.

Es ist ferner vorteilhaft, wenn mindestens eine LED in der Halterung auswechselbar in z.B. einer geeigneten Steckfassung angeordnet ist. Auch kann in vorteilhafter Weise mindestens eine LED mit dem zugeordneten Peltier-Kühlelement fest verbun-

- 4 -

den und zusammen mit diesem in der Halterung auswechselbar angeordnet sein. Bei einem Austausch werden dann die LED zusammen mit dem Peltier-Kühlelement als eine gesonderte Einheit ausgetauscht. LED und zugehöriges Peltier-Kühlelement können auch trennbar miteinander verbunden sein, so daß die LED ohne Peltier-Kühlelement gewechselt werden kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig.1 eine Anordnung mit einer als Drehteller ausgeführten Aufnahmevorrichtung,
- Fig.2 eine Draufsicht auf den Drehteller mit den darauf angeordneten LEDs,
- 15 Fig.3 eine Anordnung mit einer Aufnahmevorrichtung, bei der die Halterungen radial zur Drehachse angeordnet sind
- Fig.4 eine Draufsicht auf die drehbare Aufnahmevorrichtung,
- Fig.5 eine Anordnung, bei welcher eine Kollimatoroptik und ein Lichthomogenisator vorgesehen sind und
- 20 Fig.6 die Befestigung der Anordnung am Gerätegehäuse.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Bei der Beschreibung des Ausführungsbeispiels sind in den Figuren konstruktions- und funktionsgleiche Bauelemente und Bauteile mit gleichen Bezugsziffern gekennzeichnet.

Die in Fig.1 vereinfacht dargestellte Anordnung zur Beleuchtung von Objekten mit Licht unterschiedlicher Wellenlänge bei Mikroskopen umfaßt ein Gehäuse 1, in welchem eine Lichtaustrittsöffnung 2 vorgesehen ist, durch die das Licht von als Lichtquelle verwendeten LEDs 3 in den Beleuchtungsstrahlengang, z.B. eines Fluoreszenzmikroskops oder Auslesegerätes für Titerplatten oder Biochip-Reader, eingeleitet werden kann. Im Gehäuse 1 ist eine auf einer Welle 4 angeordnete und um eine Drehachse 5 drehbare Aufnahmevorrichtung 6, in Fig.1 als Drehteller dargestellt, angeordnet, welche Halterungen 7 umfaßt, an denen Peltier-Kühlelemente 8 und die LEDs 3 angebracht sind. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die LEDs 3 und die zuge-

- 5 -

hörigen Peltier-Kühlelemente 8 zu einer Einheit zusammengefügt sind, um, falls notwendig, gemeinsam in einfacher Weise ausgewechselt werden zu können. Durch diese Verbindung des Peltier-Kühlelementes 8 mit der zugehörigen LED 3 wird erreicht, daß die LEDs 3 mit einem höheren Strom betrieben werden können und damit eine höhere Lichtausbeute erreichen. In Fig.1 sind vier LEDs 3; 3.1 an der Aufnahmevorrichtung 6 angeordnet. Prinzipiell können auch mehr oder weniger LEDs 3; 3.1 dort vorhanden sein. Die LEDs 3; 3.1 und die zugeordneten Peltier-Kühlelemente 8 sind vorteilhaft der einfachen und raschen Auswechselbarkeit halber durch Schnapp- oder Magnethalterungen (nicht dargestellt) an der Aufnahmevorrichtung 6 gehalten.

Zum Antrieb der Welle 4 ist eine Antriebseinrichtung 9, z.B. ein steuerbarer Motor, vorgesehen, mit welchem die für die Beleuchtung der zu untersuchenden Objekte (nicht dargestellt) benötigte oder geeignete LED 3 mit der gewünschten Schwerpunktwellenlänge in eine Position vor der Lichtaustrittsöffnung 2 positioniert wird, so daß die von der LED 3 ausgesendete Strahlung in den Beleuchtungsstrahlengang des Gerätes eingekoppelt werden kann. Die Hauptabstrahlrichtung der LED 3 verläuft parallel zur Drehachse 5.

Für eine entsprechende Steuerung der Antriebseinrichtung 9 ist eine Steuereinheit 10 vorgesehen, welche durch eine geeignete Software steuerbar ist. Alternativ kann die Positionierung der LEDs 3; 3.1 auch manuell oder durch manuelle Steuerung der Antriebseinrichtung 9 erfolgen.

In Lichtrichtung hinter der Lichtaustrittsöffnung 2 sind bei der Ausführung nach Fig.1 eine Kollimatoroptik 11 zur Lichtbündelung und gegebenenfalls Lichtfilter vorgesehen. Auch kann die Abstrahlfläche der LEDs 3; 3.1 so ausgebildet sein, daß eine das Licht sammelnde Wirkung erreicht wird. So ist die Abstrahlfläche des LED-Körpers linsenförmig ausgebildet, wie dies in Fig.1 bei der LED 3.1 dargestellt ist.

Vorteilhaft ist im Bereich des Gehäuses 1, in dem sich die Lichtaustrittsöffnung 2 befindet, ein Aufnahmevlansch 12 am Gehäuse 1 der Anordnung vorgesehen, welcher Elemente umfaßt, mit denen eine schnelle Befestigung der Anordnung am Gerätegehäuse 18 ermöglicht wird.

35

Fig.2 zeigt die Draufsicht auf die als Drehteller ausgebildete Aufnahmevorrichtung 6, auf welcher vier LEDs 3; 3.1 angeordnet sind.

Die Fig.3 und Fig.4 zeigen in verschiedenen Ansichten eine erfindungsgemäße
5 Anordnung mit einer auf der durch die Antriebseinrichtung 9 angetriebene Welle 4 angeordneten, prismatischen Aufnahmevorrichtung 13, auf deren vier Umfangsflächen 14 jeweils Halterungen 7, Peltier-Kühlelemente 8 und die LEDs 3 in analoger Weise wie bei der Anordnung nach den Fig.1 und Fig.2 angeordnet sind. Die Haupt-
10 abstrahlrichtung der LEDs 3 ist bei dieser Ausführung radial zur Drehachse 5 gerichtet. Anstelle von vier LEDs 3 können auch bei entsprechender Ausbildung der prismatischen Aufnahmevorrichtung 13 mehr oder weniger LEDs vorgesehen werden.

So sind auch bei dieser Anordnung auf jeder Umfangsfläche 14 der prismatischen Aufnahmevorrichtung 13 in der Reihenfolge eine Halterung 7, ein Peltier-
15 Kühlelement 8 und die entsprechende LED 3 positioniert. Die Kollimatoroptik 11, die der Lichtaustrittsöffnung 2 zugeordnet ist, befindet sich im Gehäuse 1 der Anordnung. Die Steuerung der Antriebseinrichtung 9 erfolgt auch hier durch die Steuereinheit 10.

Fig.5 zeigt exemplarisch die in Fig.1 und Fig.2 dargestellte Anordnung in Verbindung mit Elementen, die das von der LED 3 durch die Lichtaustrittsöffnung 2 abgestrahlte Lichtbündel formen und homogenisieren. So ist einer bei dieser Ausführung aus mehreren Bauteilen zusammengesetzten Kollimatoroptik 15 in Lichtrichtung ein Strahlungshomogenisator 16 nachgeordnet. Als Strahlungshomogenisator 16 kann
25 beispielsweise ein als Lichtleiter wirkender Glas- oder Kunststoffstab, ein Hohlstab mit verspiegelter Innenfläche oder ein mit Flüssigkeit gefüllter Lichtleiter vorgesehen sein, welcher einen runden oder vieleckigen Querschnitt aufweist.

Die einzelnen LEDs 3 werden vorzugsweise derart ausgewählt, daß ihr abgestrahltes
30 Licht ein Spektrum aufweist, welches sich in guter Übereinstimmung mit den Absorptionsspektren von häufig verwendeten Fluorophoren, wie FITS, Cy3, Cy5, APC u.a., befindet.

Um Lücken im Spektrum der LEDs 3 bei den Beobachtungen und Messungen mit
35 abzudecken, kann mindestens eine der LEDs 3 durch eine Weißlichtquelle 17 (Fig.2) ersetzt werden. Vorzugsweise kann man auch eine weißes Licht abstrahlende Weiß-

- 7 -

licht-LED einsetzen. Alternativ oder in Ergänzung dazu kann auch eine LED-Position auf der Halterung 7 mit einer Halogenlichtquelle 17, z.B. einer Halogenlampe mit Reflektor, bestückt sein.

- 5 In Fig.6 ist eine bevorzugte einfache Befestigung des Gehäuses 1 der Anordnung am Gerätegehäuse 18 des Mikroskops oder Auslesegerätes dargestellt. Es ist ein Schnellwechselring, z.B. in Form einer Ringschwalbe, vorgesehen, bestehend aus dem am Gehäuse 1 angeordneten Aufnahmeflansch 12 und den am Gerätegehäuse 18 angeordneten, mit dem Flansch 12 zusammenwirkenden Gegenstück 19. Durch
10 diese Verbindung ist eine rasche Auswechslung der gesamten Anordnung möglich.

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|------------|-------------------------|
| 5 | 1 | Gehäuse |
| | 2 | Lichtaustrittsöffnung |
| | 3 | LED |
| | 3.1 | LED mit Sammellinse |
| | 4 | Welle |
| 10 | 5 | Drehachse |
| | 6 | Aufnahmevorrichtung |
| | 7 | Halterung |
| | 8 | Peltier-Kühlelement |
| | 9 | Antriebseinrichtung |
| 15 | 10 | Steuereinheit |
| | 11 | Kollimatoroptik |
| | 12 | Aufnahmeflansch |
| | 13 | Aufnahmevorrichtung |
| | 14 | Umfangsflächen |
| 20 | 15 | Kollimatoroptik |
| | 15.1; 15.2 | Bauteil |
| | 16 | Strahlungshomogenisator |
| | 17 | Halogenlichtquelle |
| | 18 | Gerätegehäuse |
| 25 | 19 | Gegenstück |

Patentansprüche

- 5 1. Anordnung zur Beleuchtung von Objekten mit Licht unterschiedlicher Wellenlänge bei Mikroskopen, automatischen Mikroskopen und Geräten für fluoreszenzmikroskopischen Anwendungen, umfassend LED-Lichtquellen zur Objektbeleuchtung, welche im Beleuchtungsstrahlengang des Mikroskops oder Gerätes angeordnet sind,
- 10 dadurch gekennzeichnet,
- daß eine um eine Drehachse (5) drehbare Aufnahmevorrichtung (6; 13) mit Halterungen (7) für jeweils mindestens eine LED (3; 3.1) vorgesehen ist, wobei die Aufnahmevorrichtung (6) in einem am Gerätegehäuse (18) ansetzbaren oder im Gerätegehäuse (18) positionierten Gehäuse (1) angeordnet ist,
 - 15 - und daß eine Antriebseinrichtung (9) zur definierten Einstellung der Aufnahmevorrichtung (6; 13) derart vorgesehen ist, daß die LED (3; 3.1) mit der jeweils für Messungen und/oder Beobachtungen benötigten Schwerpunktwellenlänge vor einer Lichtaustrittsöffnung (2) des Gehäuses (1) positionierbar ist.
- 20 2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterungen (7) so ausgebildet und auf der Aufnahmevorrichtung (6) angebracht sind, daß die Hauptabstrahlrichtung der darauf angeordneten mindestens einen LED (3; 3.1) parallel zur Drehachse (5) verläuft.
- 25 3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterungen (7) der Aufnahmevorrichtung (13) so ausgebildet sind, daß die Abstrahlrichtung der darauf angeordneten mindestens einen LED (3; 3.1) radial zur Drehachse (5) verläuft.
- 30 4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in Lichtrichtung hinter der Lichtaustrittsöffnung (2) des Gehäuses (1) eine Kollimator-optik (11; 15) und/oder ein Strahlungshomogenisator (16) im Gerätegehäuse (1) vorgesehen ist.

- 10 -

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der LEDs (3; 3.1) eine weißes Licht aussendende Weißlicht-LED ist.
- 5 6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Halterung (7) der Aufnahmevorrichtung (6; 13) und der jeweiligen darauf angeordneten LED (3; 3.1) ein Peltier-Kühlelement (8) zur Kühlung der LED (3; 3.1) vorgesehen ist.
- 10 7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf mindestens einer Halterung (7) der Aufnahmevorrichtung (6; 13) eine Halogenlichtquelle (17) oder andere Lichtquelle angeordnet ist.
- 15 8. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse mit Hilfe eines Schnellwechselringes in Form einer Ringschwalbe am Gerätegehäuse (18) angeordnet ist.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine LED (3; 3.1) ohne das zugehörige Peltier-Kühlelement (8) auswechselbar in der Halterung (7) angeordnet ist.
- 20 10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine LED (3; 3.1) mit dem zugeordneten Peltier-Kühlelement (8) fest verbunden ist und zusammen mit diesem in der Halterung (7) auswechselbar angeordnet ist.
- 25

1/2

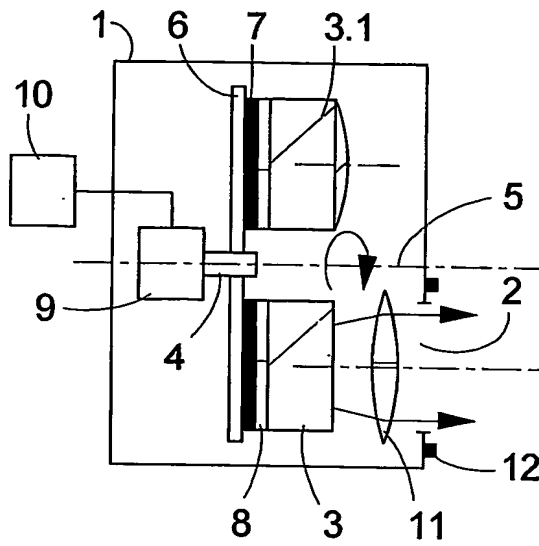


Fig.1

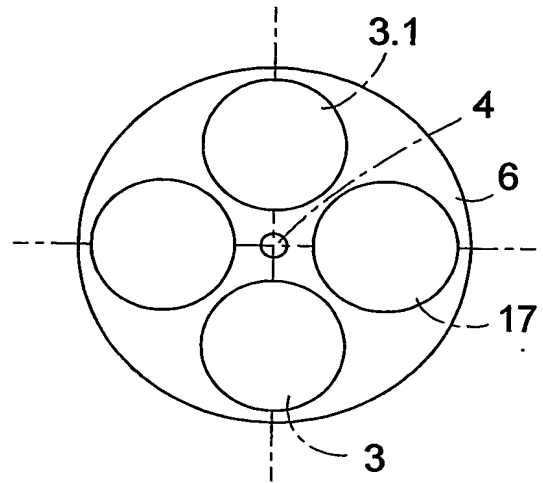


Fig.2

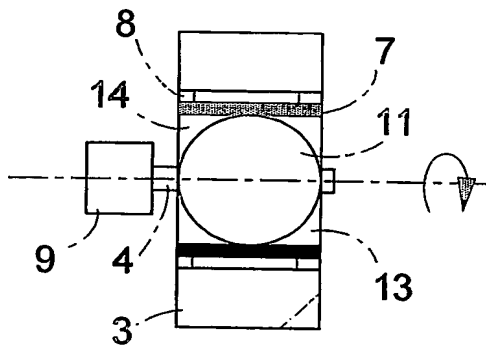


Fig.3

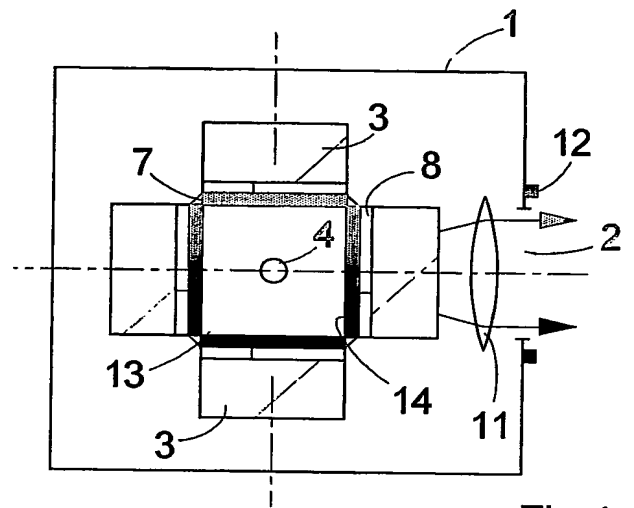


Fig.4

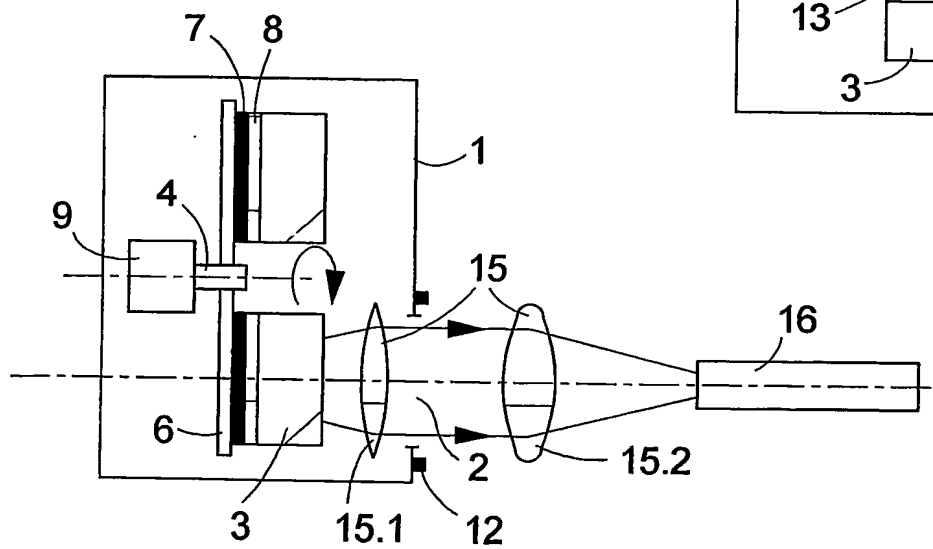


Fig.5

2/2

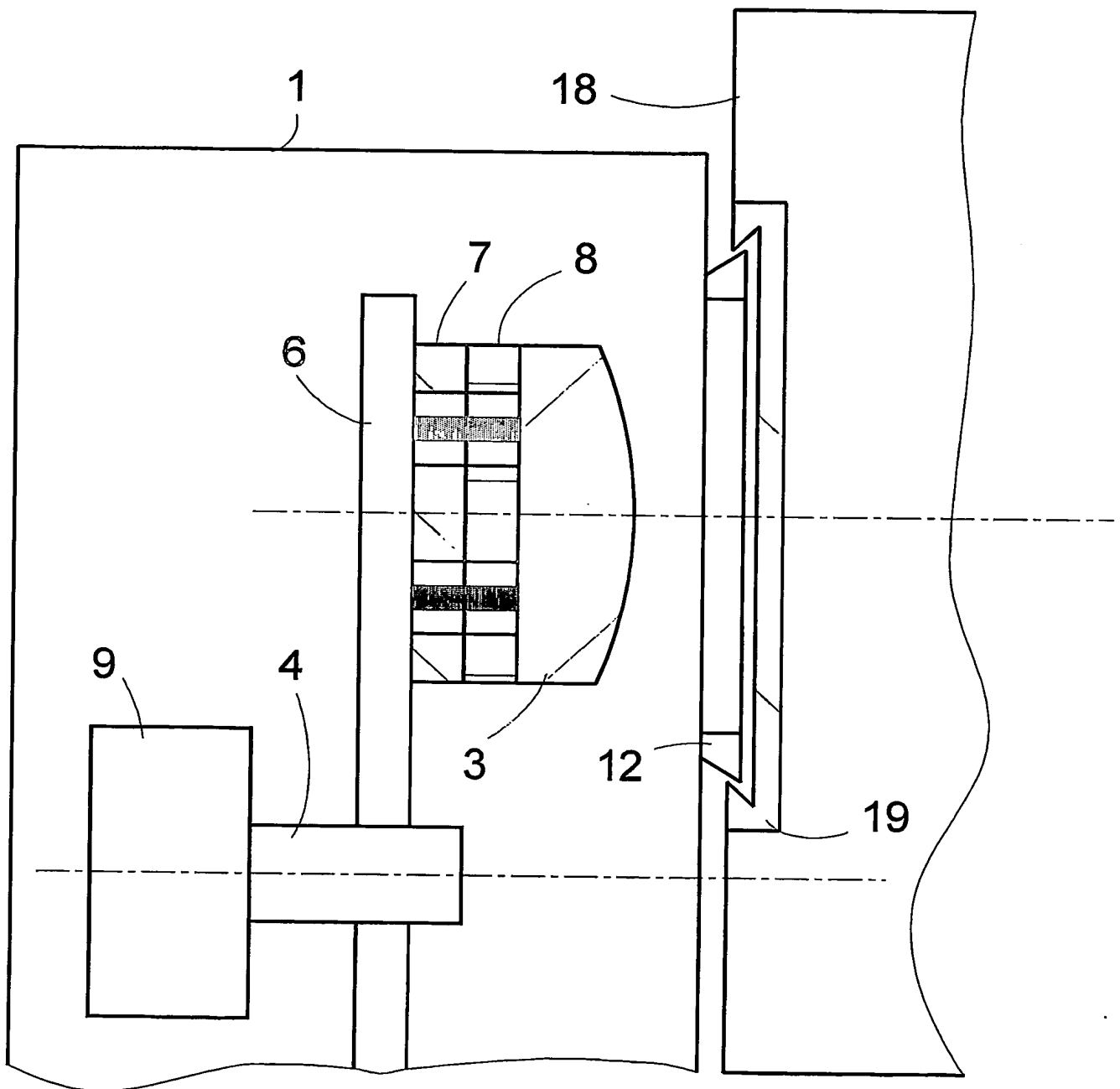


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

T/EP2004/002388

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02B21/06 G02B21/16 G02B21/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y | US 5 491 343 A (BROOKER GARY) 13 February 1996 (1996-02-13) column 1, line 66 -column 2, line 20 column 4, line 23-32 | 1, 2, 4 |
| Y | ----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 04, 2 April 2003 (2003-04-02) -& JP 2002 350732 A (NIKON CORP), 4 December 2002 (2002-12-04) abstract paragraphs '0001!-'0009!, '0014!-'0016! figures 1,2 | 1, 2, 4 |
| A | ----- DE 199 19 096 A (ZEISS CARL JENA GMBH) 2 November 2000 (2000-11-02) column 2, line 6-50 figures 3,4 ----- -/- | 1, 3, 5 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 June 2004

Date of mailing of the international search report

30/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verdrager, V

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
/EP2004/002388

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A | US 6 154 282 A (PENNEFATHER PETER S ET AL) 28 November 2000 (2000-11-28) column 3, line 19-33 column 4, line 36-41 figure 2 --- | 6,7,9,10 |
| A | US 4 852 985 A (FUJIHARA TADAFUMI ET AL) 1 August 1989 (1989-08-01) column 1, line 10-20 column 2, line 47 -column 3, line 57 column 4, line 38-55 figures 1,3,5 --- | 1,2,7 |
| A | WO 96/37797 A (GEN SCANNING INC ;MONTAGU JEAN I (US)) 28 November 1996 (1996-11-28) page 11, line 8-27 page 12, line 25 -page 13, line 10 figure 1 ----- | 1,2,4,5 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

national Application No

T/EP2004/002388

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 5491343 | A | 13-02-1996 | AU 1977995 A CA 2186241 A1 EP 0783680 A1 JP 10500479 T WO 9526498 A1 | 17-10-1995 05-10-1995 16-07-1997 13-01-1998 05-10-1995 |
| JP 2002350732 | A | 04-12-2002 | NONE | |
| DE 19919096 | A | 02-11-2000 | DE 19919096 A1 AT 239926 T DE 50002086 D1 WO 0065398 A2 EP 1180249 A2 EP 1324095 A2 EP 1316833 A2 JP 2002543453 T US 6674575 B1 US 2003165011 A1 | 02-11-2000 15-05-2003 12-06-2003 02-11-2000 20-02-2002 02-07-2003 04-06-2003 17-12-2002 06-01-2004 04-09-2003 |
| US 6154282 | A | 28-11-2000 | CA 2280398 A1 | 26-04-2000 |
| US 4852985 | A | 01-08-1989 | JP 2092134 C JP 7122694 B JP 63098619 A DE 3734691 A1 | 18-09-1996 25-12-1995 30-04-1988 28-04-1988 |
| WO 9637797 | A | 28-11-1996 | AU 5934296 A WO 9637797 A1 | 11-12-1996 28-11-1996 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

EP2004/002388

| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 G02B21/06 G02B21/16 G02B21/28 | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G02B | | |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen | | |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| Y | US 5 491 343 A (BROOKER GARY) 13. Februar 1996 (1996-02-13) Spalte 1, Zeile 66 -Spalte 2, Zeile 20 Spalte 4, Zeile 23-32 --- | 1, 2, 4 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 04, 2. April 2003 (2003-04-02) -& JP 2002 350732 A (NIKON CORP), 4. Dezember 2002 (2002-12-04) Zusammenfassung Absätze '0001!-'0009!, '0014!-'0016! Abbildungen 1,2 --- | 1, 2, 4 |
| A | DE 199 19 096 A (ZEISS CARL JENA GMBH) 2. November 2000 (2000-11-02) Spalte 2, Zeile 6-50 Abbildungen 3,4 --- | 1, 3, 5 |
| -/- | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie | | |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist | | |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 4. Juni 2004 | | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 30/06/2004 |
| Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Bevollmächtigter Bediensteter Verdrager, V |

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A | US 6 154 282 A (PENNEFATHER PETER S ET AL) 28. November 2000 (2000-11-28) Spalte 3, Zeile 19-33 Spalte 4, Zeile 36-41 Abbildung 2 ---- | 6,7,9,10 |
| A | US 4 852 985 A (FUJIHARA TADAFUMI ET AL) 1. August 1989 (1989-08-01) Spalte 1, Zeile 10-20 Spalte 2, Zeile 47 -Spalte 3, Zeile 57 Spalte 4, Zeile 38-55 Abbildungen 1,3,5 ---- | 1,2,7 |
| A | WO 96/37797 A (GEN SCANNING INC ;MONTAGU JEAN I (US)) 28. November 1996 (1996-11-28) Seite 11, Zeile 8-27 Seite 12, Zeile 25 -Seite 13, Zeile 10 Abbildung 1 ----- | 1,2,4,5 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002388

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 5491343 | A | 13-02-1996 | AU 1977995 A | 17-10-1995 |
| | | | CA 2186241 A1 | 05-10-1995 |
| | | | EP 0783680 A1 | 16-07-1997 |
| | | | JP 10500479 T | 13-01-1998 |
| | | | WO 9526498 A1 | 05-10-1995 |
| JP 2002350732 | A | 04-12-2002 | KEINE | |
| DE 19919096 | A | 02-11-2000 | DE 19919096 A1 | 02-11-2000 |
| | | | AT 239926 T | 15-05-2003 |
| | | | DE 50002086 D1 | 12-06-2003 |
| | | | WO 0065398 A2 | 02-11-2000 |
| | | | EP 1180249 A2 | 20-02-2002 |
| | | | EP 1324095 A2 | 02-07-2003 |
| | | | EP 1316833 A2 | 04-06-2003 |
| | | | JP 2002543453 T | 17-12-2002 |
| | | | US 6674575 B1 | 06-01-2004 |
| | | | US 2003165011 A1 | 04-09-2003 |
| US 6154282 | A | 28-11-2000 | CA 2280398 A1 | 26-04-2000 |
| US 4852985 | A | 01-08-1989 | JP 2092134 C | 18-09-1996 |
| | | | JP 7122694 B | 25-12-1995 |
| | | | JP 63098619 A | 30-04-1988 |
| | | | DE 3734691 A1 | 28-04-1988 |
| WO 9637797 | A | 28-11-1996 | AU 5934296 A | 11-12-1996 |
| | | | WO 9637797 A1 | 28-11-1996 |